Aula 5

GRADO TELEOSTOMI

META

A presente aula tem por meta apresentar a composição dos Teleostomi, as principais características dos grupos e aspectos biológicos relacionados às espécies.

OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:
reconhecer os principais grupos de Teleostomi, características que distinguem os grupos, as espécies mais representativas e aspectos da biologia do grupo.

PRÉ-REQUISITOS

Conhecimento básico de Anatomia Comparada de Cordados e conteúdo anterior desta disciplina.

INTRODUÇÃO

Dando sequência ao estudo dos peixes, passaremos agora para os Teleostomi que representam o grupo mais numeroso dentro de peixes. Veremos a seguir que o grupo possui mais de 53.600 espécies e isso é refletido nas mais distintas modificações corporais, dietas, estratégias reprodutivas e comportamentos, que se mostram altamente especializados. Você certamente reconhecerá várias espécies de peixes desse conteúdo, seja na culinária, no comércio ornamental, na pesca esportiva, em livros ou mesmo em documentários da vida silvestre. Aprenderemos sobre os membros da classe Acanthodii, que são conhecidos somente por registros fósseis e constituem parte importante dentro do entendimento da evolução dos peixes ósseos.

Na sequência conheceremos os Actinopterygii, que formam a classe mais especiosa dentro de vertebrados. Nesta classe encontraremos os peixes mais primitivos, pertencentes às subclasses Cladistia e Chondrostei. Veremos que Neopterygii é a subclasse que concentra a maior riqueza de peixes ósseos e inclui mais de 4.200 espécies. Veremos também que algumas características diagnósticas, tais como: presença de língua óssea, desenvolvimento ontogenético com presença de larva leptocéfla, aparelho de Weber e substância de alarme no tegumento, são importantes para separar determinados grupos.

A última classe de peixes ósseos, Sarcopterygii, é bastante interessante, pois inclui representantes como os celacantos (Coelacanthimorpha) e os peixes pulmonados (Dipnotetrapodomorpha), que são mais relacionados aos vertebrados Tetrapoda do que aos membros incluídos nas demais classes de peixes.

Teleostomi forma um agrupamento monofilético que inclui as classes Acanthodii, Actinopterygii e Sarcopterygii. Características oesteológicas e a presença de **otólitos** na orelha interna são características diagnósticas desse agrupamento.

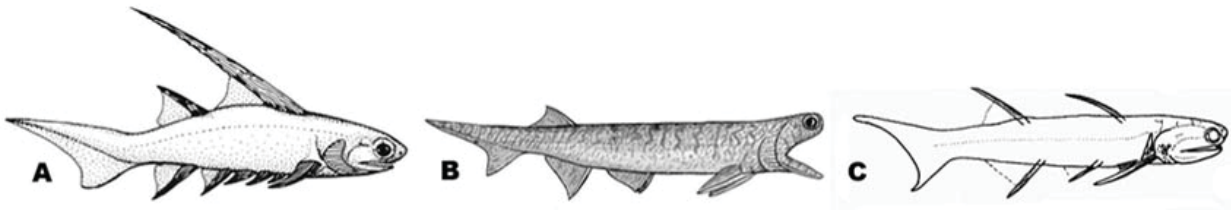
Otólitos

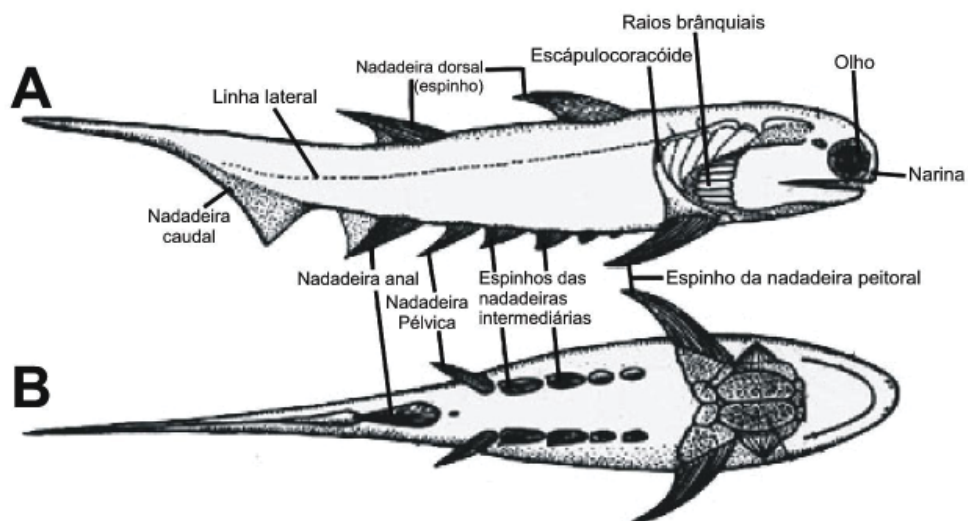
do grego *ous, otos* = ouvido + *lithos* = pedra – concreções calcárias na orelha interna com função de manter o equilíbrio. Estas estruturas são utilizadas em estudos para definição da idade através de suas camadas.

Em algumas literaturas vocês irão encontrar o termo Osteichthyes para designar o agrupamento formado por Actinopterygii e Sarcopterygii. Esse agrupamento foi baseado no compartilhamento da ossificação endocondral do esqueleto, presença de um divertículo no tubo digestório que dá origem à bexiga de gás ou pulmão, e lepidotríquia como elemento de suporte da nadadeira. Pelo fato dos Osteichthyes não representarem um grupo monofilético, a maior parte das classificações atuais não reconhece a validade desse táxon. Portanto, Osteichthyes é apenas um termo de conveniência para descrever um grupo de vertebrados com ossos endocondrais.

Filogenia de Teleostomi, segundo Nelson (2006).

CLASSE ACANTHODII

A classe Acanthodii é representada por peixes extintos e, portanto, observados apenas através de registros fósseis. Os membros de Acanthodii foram contemporâneos dos Placodermi, que ocorreram tanto em água doce, como em água salgada, do final do Siluriano ao início do Permiano. Três ordens são reconhecidas nesta classe: Climatiformes, Acanthodiformes e Ischnacanthiformes. Os registros fósseis foram localizados nas Américas do Norte e do Sul, Europa, Austrália, Antártica, Ásia e África.

Representantes das famílias Climatiformes (A), Acanthodiformes (B) e Ischnacanthiformes (C).

Eram peixes com comprimento que oscilava entre 20 cm e 2,5 metros. Apresentavam o esqueleto cartilaginoso e o corpo coberto com pequenas escamas. A nadadeira caudal era do tipo heterocerca e as demais nadadeiras possuíam um espinho. Entre as nadadeiras peitorais e pélvicas estava presente uma série de nadadeiras pares, também acompanhadas por um espinho, sendo esta uma característica bem representativa desta classe.

Desenho esquemático das estruturas de um Climatiformes.

A presença de olhos grandes terminais ou próximos da boca, a redução na armadura (quando comparado aos ostracodermas), a presença de boca subterminal, frequentemente com dentes, o posicionamento das nadadeiras e o corpo hidrodinâmico, indicam que eram peixes que nadavam na coluna d'água. Dada a bem sucedida ocupação dos Ostracodermi em ambientes bentônicos, não é de se surpreender que o próximo grupo ocupasse um ambiente ainda não explorado. Desta forma, a presença em um estrato diferente da coluna d'água possibilitou a redução na competição por recursos. De acordo com estudos, acredita-se que apresentavam hábito alimentar **invertívoro**, **piscívoros** e **micrófagos**.

De acordo com estudos, a presença de caracteres compartilhados como otólitos, opérculo ossificado e outras características osteológicas, coloca os Acanthodii como grupo ancestral dos peixes ósseos, que será objeto de nosso estudo na sequência.

Invertívoro

animais que se alimentam de invertebrados.

Piscívoros

animais que se alimentam de peixes.

Micrófagos

animais que se alimentam de pequenas partículas ou organismos microscópicos.

CLASSE ACTINOPTERYGII

Os Actinopterygii, também conhecidos como peixes de nadadeiras raiadas, apresentam o maior número de representantes dentre todos os vertebrados. Atualmente são reconhecidas três subclasses, divididas em 44 ordens, 453 famílias, 4.289 gêneros, resultando no incrível número de 26.891 espécies! Consequentemente, nesta classe teremos também a maior variação em relação ao tamanho, à forma do corpo, hábitos alimentares, estratégias reprodutivas, bem como outras características. Os primeiros representantes conhecidos datam do final do Siluriano, mas esqueletos completos são conhecidos a partir do Devoniano.

Os primeiros representantes dos Actinopterygii eram pequenos, com tamanho variando entre 5 e 25 centímetros de comprimento, com olhos grandes, apenas uma nadadeira dorsal, uma nadadeira caudal heterocerca e numerosos raios ósseos derivados das escamas. Esse padrão de nadadeira é bem diferente do padrão encontrado nos Sarcopterygii que veremos mais adiante. O corpo era coberto por escamas sobrepostas, constituídas por ganoína (derivado do esmalte).

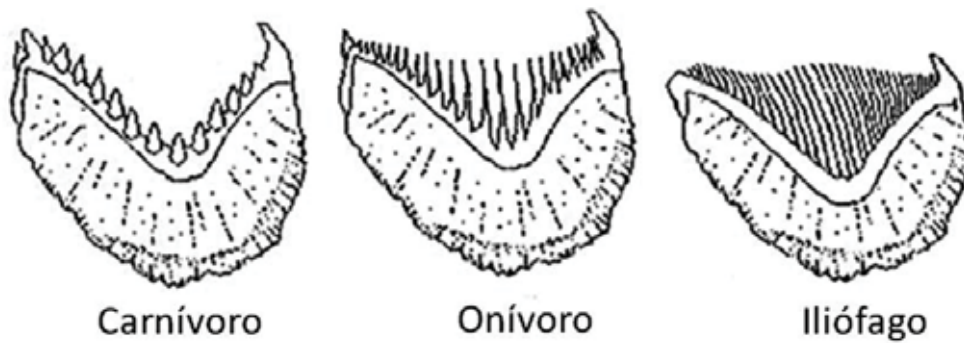
Ao final da Era Paleozóica os Actinopterygii apresentaram uma série de especializações morfológicas levando ao domínio do cenário, como o lobo superior e o lobo inferior da nadadeira caudal passando a apresentar o mesmo tamanho. Outra modificação foi a sustentação das nadadeiras, que passou a ser feita agora por poucos raios ósseos, sendo algumas delas um raio ósseo para cada radial interno de sustentação. Esse padrão permitiu que as nadadeiras apresentassem maior flexibilidade, promovendo um maior domínio da capacidade natatória. Aliado a isso, a redução no peso da armadura dérmica permitiu que os deslocamentos fossem feitos com maior agilidade. Em outro momento, o marco evolutivo foi a modificação

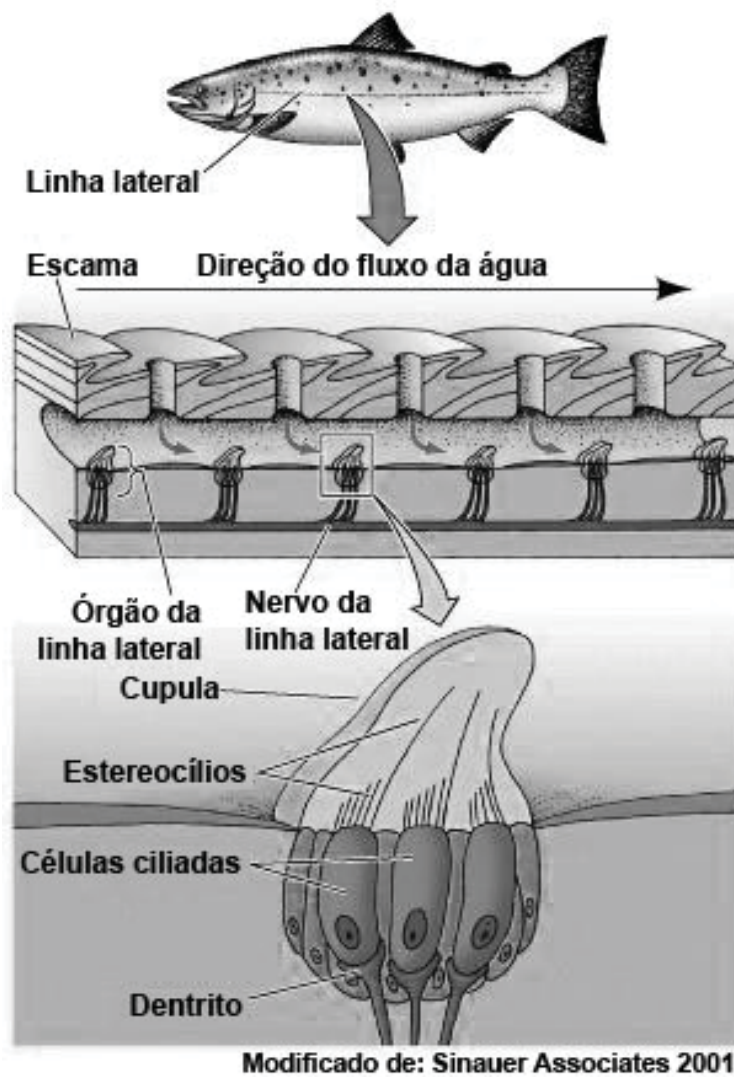
no aparato bucal. As modificações ósseas e musculares, e a presença de dentes afilados possibilitaram a melhor exploração dos recursos alimentares disponíveis. Essas mudanças permitiram grande irradiação dos peixes de nadadeiras raiadas no Triássico Superior.

Vimos na disciplina anterior que os peixes ósseos apresentam quatro pares de brânquias internas que são cobertas com um opérculo ósseo. Nas lamelas branquiais temos a troca dos gases, podendo ser realizada através do bombeamento duplo, a partir de movimentos dos músculos da cavidade bucal e do complexo opercular; e da ventilação forçada, quando o peixe nada com a boca aberta. Você já deve ter visto peixes em poças de água quase secas. Praticamente todos eles procuram a superfície da poça, pois na camada superficial da água está a maior concentração de oxigênio. Para aumentar a captação do gás, os peixes desenvolveram adaptações para retirar oxigênio dessas águas pobres em oxigênio. Em alguns casos, há uma hipertrofia dos lábios que facilita a captação do oxigênio. Esse mecanismo é utilizado pelo peixe-faca *Triportheus albus* e pelo tambaqui *Colossoma macropomum*. Outras espécies apresentam superfícies altamente irrigadas para a troca de gases, como câmara branquial (mussum *Synbranchus marmoratus*), intestino (tamboatá *Callichthys callichthys*), cavidade oral (poraquê *Electrophorus electricus*) e bexiga de gás (pirarucu *Arapaima gigas*).

Como acima, as modificações exibidas pelos peixes Actinopterygii propiciaram a conquista de novos ambientes, assim como explorar melhor os recursos disponíveis, bem como minimizar a competição por estes. Dessa forma, o tipo de alimentação varia consideravelmente nesta classe. Podem ser observados peixes planctófagos, herbívoros, hematófagos, detritívoros, piscívoros e omnívoros. De acordo com o tipo de alimentação, temos um posicionamento diferente da boca. Peixes que se alimentam de itens que caem na superfície da água têm boca dorsal; peixes que se alimentam de itens no substrato do fundo do rio têm boca ventral; e peixes que se alimentam de itens na coluna da água têm a boca anterior. Além disso, outra importante característica é observada nos rastros branquiais. Você deve lembrar que no arco branquial, na porção posterior, temos os rastros branquiais. Eles funcionam como uma peneira, filtrando o conteúdo que entra pela boca, direcionando para o trato digestório. Nos carnívoros, como o alimento é engolido inteiro ou em pedaços muito grandes, os rastros são pequenos e fortes. Já nos peixes que se alimentam de pequenas partículas, como os **iliófagos** e planctófagos, os rastros são finos e compridos, com o papel de filtrar o conteúdo que adentra a cavidade oral. Portanto, se lhe derem apenas os arcos branquiais de um peixe você pode inferir qual é o tipo de dieta, a partir dos rastros branquiais!

Iliófagos

Animais que ingerem detritos orgânicos e sedimentos.

Desenho esquemático mostrando os rastros branquiais de peixes carnívoros, onívoros e iliófagos.

Na superfície corporal, como já vimos, os peixes podem ser recobertos por escamas ou até mesmo ter ausência destas. O muco recobre o tegumento e, além de proteger contra patógenos e minimizar a perda de água, serve também para diminuir a resistência da água. Além disso, um interessante sistema de percepção do ambiente está localizado na superfície do corpo dos peixes. Algumas escamas são perfuradas e este canalículo se comunica com estruturas internas à pele do peixe, capazes de dar ao animal a percepção de movimentação na água. A esse sistema damos o nome de linha lateral. A sensibilização ocorre no neuromasto, que é constituído por cinecílios recobertos em sua extremidade por uma cúpula gelatinosa. Cada neuromasto apresenta dois nervos que são responsáveis pela transmissão do impulso. As ondas e distúrbios na água estimulam os neuromastos que, por meio de movimentos da cúpula, movimentam os cinecílios e estimulam os nervos. Essa movimentação dos neuromastos dá ao peixe a noção exata de onde partiu a movimentação. Os neuromastos também podem estar presentes em poros na superfície do corpo. Esse sistema é muito utilizado nos peixes que nadam em cardumes para eles mantenham uma distância uns dos outros e não se choquem. Interessante isso, não é?

Corte sagital mostrando as estruturas responsáveis pelo sistema da linha lateral.

Uma grande variedade de modos reprodutivos pode ser observada nos peixes Actinopterygii. Um importante pesquisador chamado Eugene Balon, na década de 1970, propôs um agrupamento de peixes separando-os em não guardadores, guardadores e carregadores. Os não guardadores são aqueles cujos pais eliminam os gametas e não apresentam nenhum cuidado com os ovos ou filhotes. Nesse caso temos como exemplo as tainhas, curimatãs, piaus, robalos e linguados. Já os guardadores são representados pelos peixes que apresentam algum cuidado por parte dos pais, cuidando dos ovos ou dos filhotes até que eles se desenvolvam. Este é o caso dos cascudos, que cuidam dos ovos até a eclosão, e do peixe betta que faz ninhos de bolhas e, pacientemente, aguarda a eclosão dos ovos e cuida dos filhotes até que eles consigam nadar e se alimentar por conta própria. Os carregadores são

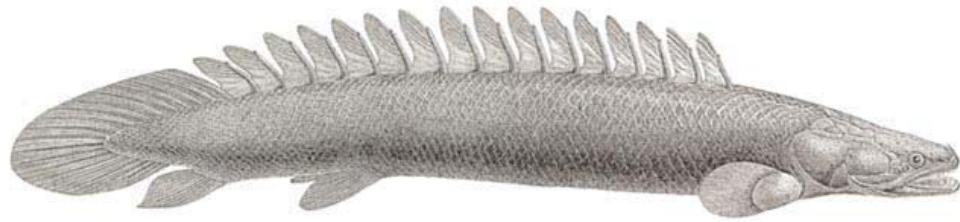
aqueles que levam consigo os filhotes no corpo, como no caso dos guppies que têm fertilização interna e a fêmea carrega os filhotes até o momento de liberá-los. Quando ela os libera, são indivíduos independentes, semelhantes aos adultos, só que em miniatura. São muitos os modos reprodutivos em peixes, e para conhecê-los melhor existem livros e trabalhos científicos específicos sobre o tema.

Em alguns casos podemos observar dimorfismo sexual, que pode ser permanente, sazonal ou polimórfico. No caso dos peixes permanentemente dimórficos, os machos e fêmeas podem ser definidos através de caracteres externos durante toda sua vida, a partir do momento que se tornam adultos. Neste caso está o guppy, citado anteriormente. O macho da espécie apresenta o gonopódio, uma modificação nos raios da nadadeira anal para inseminar a fêmea. A partir do momento desta diferenciação, essa estrutura permanecerá por toda a vida. A fêmea por sua vez não a possui. Peixes sazonalmente dimórficos são aqueles em que estruturas aparecem somente durante o processo reprodutivo. Como exemplos temos os machos da família Characidae, como o dourado *Salminus brasiliensis* e o lambari *Astyanax bimaculatus*, que apresentam pequenos ganchos na nadadeira anal, e a estrutura conhecida como "topete" na cabeça do macho do tucunaré, que nada mais é que acúmulo de gordura na cabeça. Já os polimórficos são aqueles que um dos sexos tem mais de uma forma, como o salmão macho. Ele sofre uma grande modificação na sua estrutura óssea próximo à reprodução. Em pouco tempo os ossos da mandíbula se desenvolvem e ele se torna totalmente distinto da forma anterior.

Como falamos anteriormente, os Actinopterygii apresentam três subclasses. Na seqüência falaremos um pouco sobre cada uma dessas subclasses, apresentando suas principais características e alguns de seus representantes.

SUBCLASSE CLADISTIA

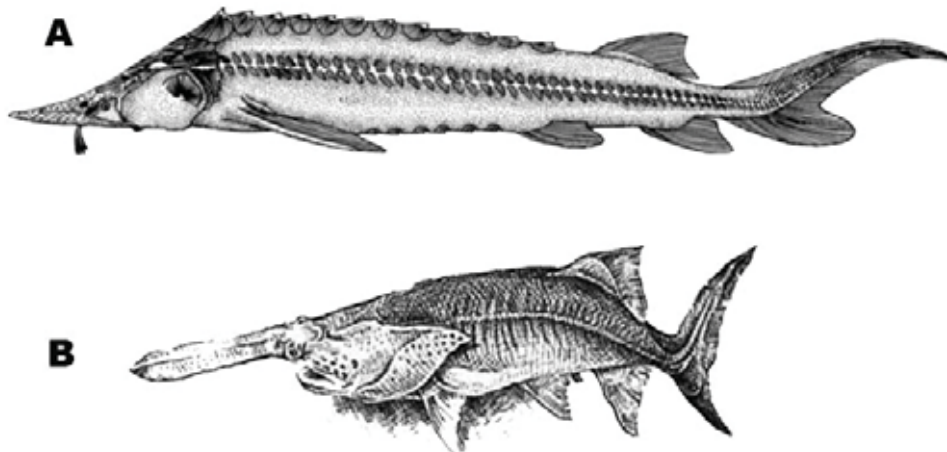
Alguns estudos apontam este táxon como membro da classe Sarcopterygii, ou pelo menos mais relacionado a ela do que à Actinopterygii. Seus representantes apresentam escamas ganóides e esqueleto bem ossificado. Assim como peixes cartilaginosos, apresentam intestino dotado de válvula espiral e espiráculo, mas este sem o canal.

Uma característica marcante dos Cladistia está na nadadeira dorsal, que apresenta uma série de pequenas nadadeiras dispostas de forma sequencial, cada uma com um espinho simples o qual está junto a um ou mais raios moles. Chama também atenção a presença de pulmões nos representantes dessa subclasse, que ocorre no continente africano. Na única família dos Cladistia, Polyperidae, são conhecidas 16 espécies com distribuição na África. O representante mais conhecido é do gênero *Polypterus*, sendo conhecido popularmente como bichir.

Exemplar de bichir.

SUBCLASSE CHONDROSTEI

Os representantes atuais fazem parte da ordem Acipenseriformes, nas quais estão as famílias Acipenseridae (25 espécies) e Polyodontidae (2 espécies). Apresentam esqueleto cartilaginoso, nadadeira caudal heterocerca e válvula espiral.

Espécimes de Acipenseridae apresentam grande porte, podendo atingir mais de 4 m de comprimento. Na lateral do corpo estão dispostas cinco fileiras de escudos ou placas ósseas. As maxilas apresentam adaptação à sucção em razão do hábito, que é bentônico. O representante mais conhecido é o esturjão, com distribuição restrita ao hemisfério norte. Das fêmeas são extraídos os ovócitos, comercialmente conhecidos como caviar, uma fina iguaria que pode chegar a custar mais de dez mil dólares o quilo! Mas se o caviar são os ovócitos, que por sua vez é o gameta feminino, como ocorrerá a perpetuação da espécie? Esse é um grande problema que ameaça as populações naturais dos esturjões. O aumento do esforço da pesca sobre os esturjões para a industrialização do caviar, pode colocar em risco as espécies. Além da sobrepesca, outros impactos significativos sobre os estoques naturais de peixes são as ações antrópicas deletérias como destruição do habitat, poluição (industrial e orgânica) e introdução de espécies exóticas.

Na família Polyodontidae a característica marcante é o rostro muito alongado e achatado com diminutos dentes. O rostro chega a representar quase um terço do comprimento. Como algumas espécies podem alcançar até três metros de comprimento, essa estrutura pode atingir, nesse caso, quase um metro! Ao contrário do que se pode imaginar por causa do tamanho, o peixe-espátula é planctófago! Ele nada com a boca aberta, utilizando os rastros branquiais como filtro para reter o alimento em suspensão. Há apenas duas espécies viventes: o *Polyodon spathula*, que ocorre nos Estados Unidos, e *Psephurus gladius* encontrado na China.

Exemplar de esturjão (A) e peixe-espátula (B).

SUBCLASSE NEOPTERYGII

Os neopterígios surgiram no final do período Permiano e irradiaram muito durante a Era Mesozóica. Seus representantes apresentam os raios das nadadeiras em númeroi gual ao suporte na nadadeira anal e dorsal, e a pré-maxila exibe o processo interno, cobrindo a porção anterior da cavidade nasal. Outra característica importante dos Neopterygii diz respeito aos seus espermatozóides, que não apresentam o acrossomo, uma característica plesiomórfica de vertebrados. Atualmente os Neopterygii se dividem em:

Ordem Lepisosteiformes
Ordem Amiiformes
Divisão Teleostei
Subdivisão Osteoglossomorpha
Subdivisão Elopomorpha
Subdivisão Ostarioclupeomorpha (=Otocephala)
Superordem Clupeomorpha
Superordem Ostariophysi
Subdivisão Euteleostei
Superordem Protacanthopterygii
Superordem Stenopterygii
Superordem Ateleopodomorpha
Superordem Cyclosquamata

Superordem Scopelomorpha
Superordem Lampriformes
Superordem Polymixiomorpha
Superordem Paracanthopterygii
Superordem Acanthopterygii
Série Mugilomorpha
Série Atherinomorpha
Série Percomorpha

ORDENS LEPISOSTEIFORMES E AMIIFORMES

Esses dois grupos mais primitivos estão limitados atualmente à América do Norte, América Central e Cuba. Fósseis foram registrados na América do Sul, Europa, África e Índia. Os Lepisosteiformes apresentam corpo e mandíbulas alongadas, dentes em forma de agulha, escamas ganóides e nadadeira dorsal posicionada próximo ao final do dorso. Apresentam bexiga de gás muito vascularizada, podendo realizar trocas gasosas. Conhecidos popularmente como "gars", são predadores vorazes que habitam águas rasas. São conhecidos dois gêneros com quatro espécies de *Lepisosteus* e três espécies de *Atractosteus*.

Outro grupo primitivo é constituído pelos Amiiformes. Atualmente apresenta um único representante, pertencente à família Amiidae. O "bowfin" (*Amia calva)* caracteriza-se por uma nadadeira caudal heterocerca, pela nadadeira dorsal com base alongada e cerca de 48 raios e crânio altamente ossificado. Nessa espécie ainda persiste a válvula espiral, e assim como nos Lepisosteiformes a bexiga de gás apresenta-se muito vascularizada.

O "bowfin" ocorre em áreas com vegetação abundante de lagos e remansos de grandes rios. Durante o dia ocupam as regiões mais profundas e, à noite, nadam em direção às partes rasas para se alimentar. Suas mandíbulas são dotadas de numerosos dentes e de uma poderosa musculatura. Predador oportunista, alimenta-se de invertebrados, peixes, sapos e pequenos mamíferos que engole por sucção. Os maiores representantes chegam a um metro de comprimento e podem atingir até nove quilogramas.

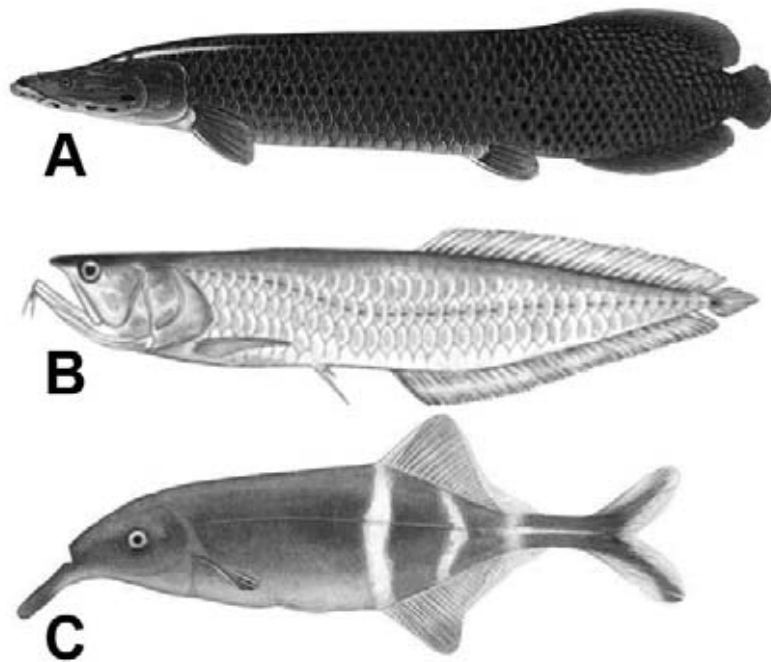
Exemplar de *Lepisosteus osseus* (A) e *Amia calva* (B).

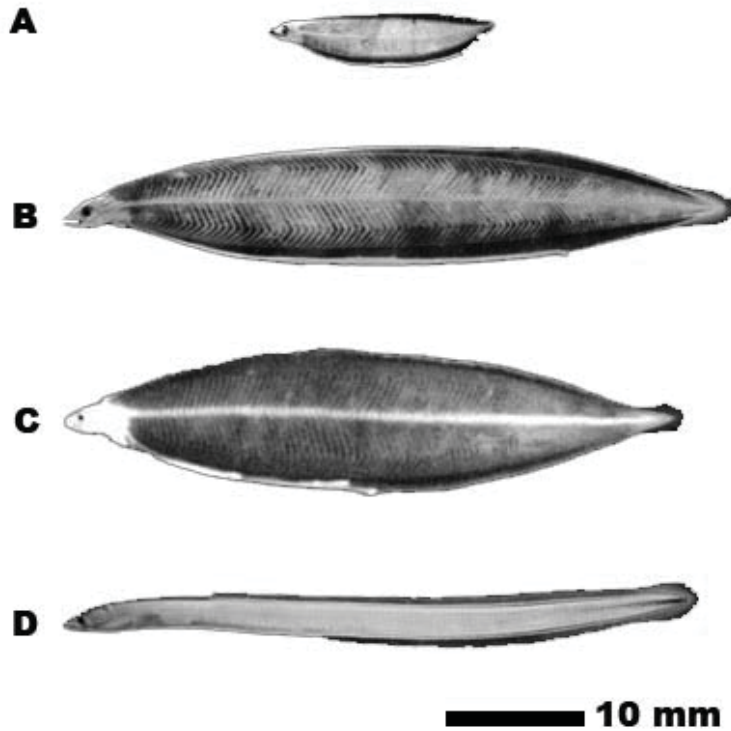
DIVISÃO TELEOSTEI

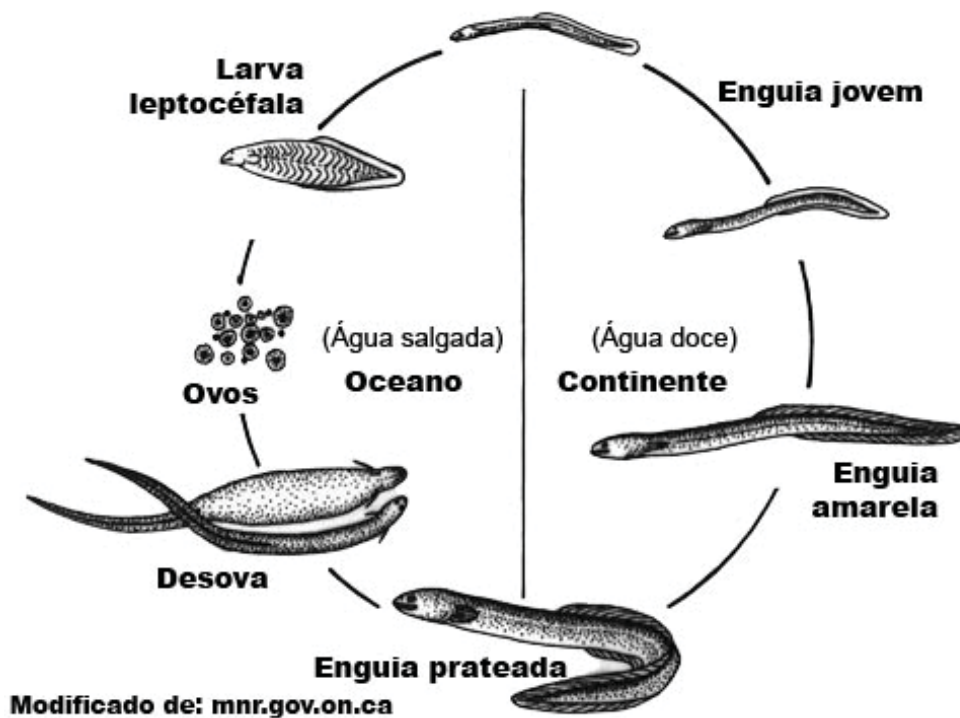
A divisão Teleostei será apresentada de forma resumida em função da grande riqueza do grupo. Eles dominam os rios, lagos e oceanos do mundo, com aproximadamente 26.840 espécies, o que equivale a cerca de 96% de todos os peixes atuais. A maioria dos peixes que você conhece certamente pertence à divisão Teleostei. Eles estão distribuídos em 40 ordens, 448 famílias e 4.278 gêneros. Caso você tenha interesse em saber mais sobre o grupo, existem bibliografias específicas listadas ao final do módulo que trazem mais detalhes. A principal característica que une os Teleostei são os ossos na região da cauda que servem de base para suportar os raios da nadadeira caudal.

Na subdivisão Osteoglossomorpha, características osteológicas da boca e mecânicas da maxila são responsáveis pela formação do grupo. Diferente da maioria dos outros peixes ósseos neles é observada a presença apenas do ovário esquerdo. Esta subdivisão é representada pela ordem Osteoglossiformes, que inclui os peixes que apresentam língua óssea com dentes bem desenvolvidos, sendo os representantes mais conhecidos o pirarucu (*Arapaima gigas*), que é um dos maiores peixes de água doce do mundo, e o aruanã (Osteoglossum spp). O pirarucu pode ultrapassar os 2,5 metros de comprimento e sua carne é muito apreciada! Depois de seca e salgada, ela é comercializada e muitas pessoas a consideram o bacalhau brasileiro. Outras partes do corpo podem ser comercializadas, como as grandes escamas, utilizadas no artesanato para a confecção de souvenires. Tenho certeza de que você já viu um brinco com escama de pirarucu! E a língua com dentes do pirarucu, teria alguma função? Pois existe função para ela! Os índios da Amazônia utilizam a língua para ralar a semente do guaraná e obter o pó. Interessante, não é?

Ainda na Amazônia, os aruanãs são peixes que apresentam uma técnica muito interessante de caça. Dentro da água eles localizam a presa em um galho próximo à superfície. Eles se aproximam do alvo, calculam exatamente a distância até a presa e a apanham em um golpe perfeito. Em documentários sobre a vida dos peixes da Amazônia essa técnica de captura de alimento do aruanã é uma cena obrigatória!

Na África encontramos representantes bem distintos morfologicamente e também nos aspectos ecológicos. Os representantes da família Mormyridae são os mais abundantes da subdivisão, com mais de 200 espécies. Em lojas de aquário são espécies encontradas com certa facilidade, e conhecidas como peixe-elefante. As espécies dessa família, como as do gênero *Gnathonemus* são capazes de produzir campos elétricos que utilizam para detecção de presas, bem como durante interações sociais.

Espécimes de Osteoglossomorpha: pirarucu (A), aruanã (B) e peixe-elefante (C).

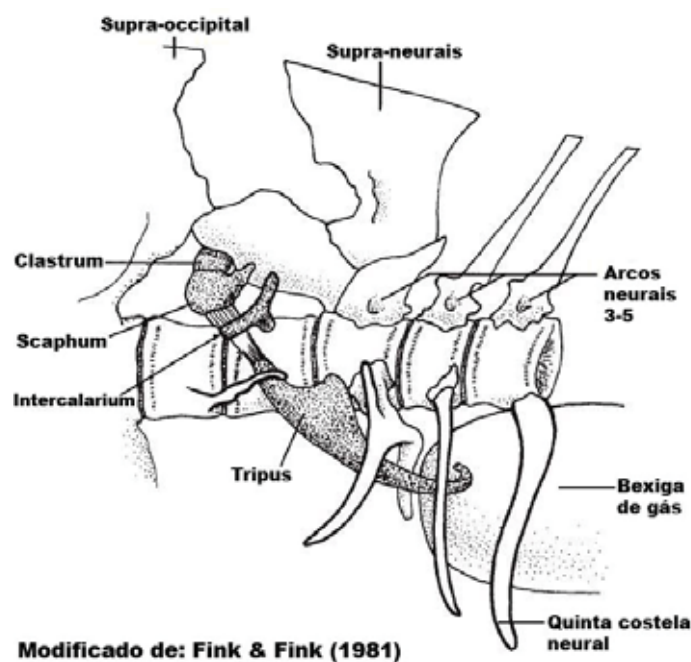
Os Elopomorpha diferenciam-se dos demais grupos pela presença marcante da larva leptocéfala (do grego *lepto* = pequeno, *cephal* = cabeça), que é bem diferente do adulto. Essas larvas permanecem em deriva na superfície oceânica, dispersadas pelas correntes marítimas. No passado, algumas larvas foram descritas como espécies, dada a tamanha diferença entre a forma larval e os adultos. Somente depois de muitos anos, com a ampliação dos estudos, percebeu-se que as espécies descritas, na realidade, tratavam-se de larvas! As larvas apresentam tamanho médio de 10 centímetros, mas algumas podem atingir até dois metros de comprimento. O grupo mais conhecido é representado pela ordem Anguilliformes, do qual as enguias fazem parte.

Desenvolvimento inicial da espécie Anguila marmorata, mostrando sua larva leptocéfala.

Um caso interessante registrado na literatura científica é o da enguia *Anguilla rostrata*. Após atingir a maturidade sexual, que dura em torno de 10 a 12 anos, elas deixam a água doce (rios e lagos) e seguem para o mar. As enguias migram para uma região do oceano onde se reproduzem e morrem em seguida. Os ovos e as larvas leptocéfalas recém eclodidas sobem até a superfície e se dispersam pelas correntes marítimas até alcançarem o litoral. Terminada a fase larval, transformam-se em pequenas enguias e se estabelecem em rios para se alimentarem e amadurecerem sexualmente. Quando alcança a maturidade sexual, inicia-se novamente o processo. As espécies que apresentam esse padrão de migração entre água doce e saldada chamamos de catádromas.

Ciclo de vida da enguia americana *Anguilla rostrata*, mostrando suas diferentes fases de desenvolvimento.

Recentemente as superordens Clupeomorpha e Ostariophysi foram agrupadas na subdivisão Ostarioclupeomorpha. Ainda há dúvidas acerca da formação de um grupo que englobe as duas superordens, o que demanda estudos específicos sobre o tema. Os Clupeomorpha se distinguem dos demais por apresentar a bexiga de gás penetrando no crânio, conectando-a com a orelha interna. Atualmente são reconhecidas cinco famílias, 84 gêneros e 364 espécies, sendo a grande parte de ocorrência no Oceano Pacífico. As espécies desse grupo são especializadas na alimentação planctônica. Para isso apresentam adaptações para se alimentarem dessas partículas menores. Como estratégia defensiva, formam grandes cardumes e a sua coloração prateada confere vantagem à medida que confunde o predador. Quando você viu um documentário na televisão, no qual os peixes formam grandes cardumes, notou qual a cor do corpo? Prateada! Justamente para confundir o predador. Exemplos de espécies com esse comportamento são a sardinha e a anchova das famílias Clupeidae e Engraulidae.A formação de grandes cardumes, facilita a captura na pesca comercial de centenas até milhares de uma única vez.

Para os Ostariophysi duas características são determinantes para a definição do grupo:

1. Presença do aparelho de Weber;
2. Presença de substância de alarme no tegumento.

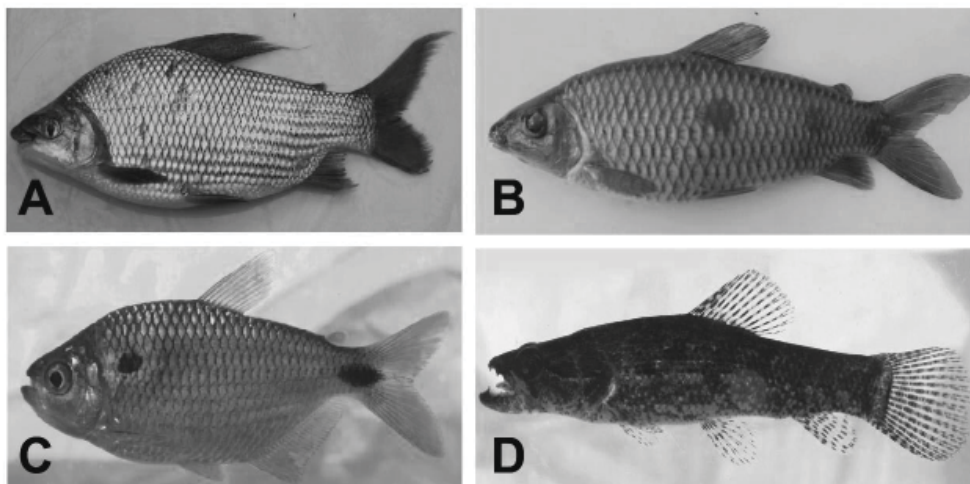
O aparelho weberiano consiste em pequenos ossos que conectam a bexiga de gás à orelha interna. A bexiga de gás funciona como um amplificador do som, e a sequência de ossos atua como condutor do impulso, aumentando a sensibilidade auditiva. O processo de amplificação se dá a partir da chegada de ondas sonoras no peixe, fazendo com que a bexiga de gás vibre. O osso tripus, que está em contato com a bexiga, gira sobre sua articulação com a vértebra. O movimento é transmitido através de ligamentos até os ossos intercalarium e scaphum. A oscilação do scaphum comprime uma área do labirinto membranoso (orelha interna) contra o clastrum, estimulando a região auditiva do encéfalo. Este é o motivo pelo qual nas pescarias não é aconselhável conversar ou fazer muito barulho, pois os peixes podem se afastar em razão dos ruídos. Portanto, na próxima pescaria, silêncio!

Vista lateral da porção anterior da região vertebral de um peixe Ostariophysi mostrando os ossículos do aparato weberiano.

Feromônio

São substâncias químicas produzidas e captadas por animais que permitem o reconhecimento mútuo e sexual dos indivíduos. Os feromônios excretados são capazes de promover reações específicas do tipo fisiológico e/ou comportamental em outros indivíduos próximos ao ambiente ocupado pelo animal excretor. Os feromônios podem ser sexuais, de alarme, de agregação, dentre outros.

Outro caráter compartilhado pelos Ostariophysi é a substância de alarme, um **feromônio** produzido por células claviformes especializadas do tegumento. Quando a pele de um peixe sofre uma lesão, como por exemplo, na mordida de um predador, a substância de alarme é liberada. Os indivíduos da mesma espécie e outros Ostariophysi que estão próximos captam esse sinal químico e apresentam uma reação de alerta. A reação depende da espécie e da situação, podendo ser através da fuga da área onde a substância foi detectada, ou através da formação de cardumes.

Os Ostariophysi formam um grupo bastante diversificado, com cinco ordens (Gonorynchiformes, Cypriniformes, Characiformes, Siluriformes e Gymnotiformes), 68 famílias, 1.078 gêneros e mais de 7.930 espécies. Certamente você conhece várias espécies de Ostariophysi. Na ordem Cypriniformes estão representadas as carpas e o kinguio (*Carassius auratus*), mais conhecido com peixe-dourado. Estes peixes estão dentre os mais comercializados na aquariofilia mundial. O grande interesse nessas espécies fez com que surgissem inúmeras variações, com nadadeiras muito desenvolvidas e padrão de coloração.

Para os Characiformes encontraremos muitas espécies conhecidas na pesca, bem como na aquariofilia. Acredito que você já tenha pescado ou comido lambari, traíra, tambaqui, matrinchã, dourado, curimatá (também conhecido como xira) e piau. Se você não comeu ou pescou, certamente já ouviu alguém falar ou viu em alguma peixaria. São peixes muito importantes na economia das populações ribeirinhas, que tiram seu sustento da pesca. O interessante é que eles são de diferentes guildas tróficas, iniciando nos herbívoros, na base da cadeia trófica, até os piscívoros no topo.

Exemplares de Characiformes de rios brasileiros: curimatá ou xira (*Prochilodus argenteus*), piau (*Leporinus bahiensis*), lambari (*Astyanax bimaculatus*), traíra (*Hoplias malabaricus*).

Os Characiformes também podem ser fonte de renda para muitas pessoas que vivem da aquariofilia. Normalmente a comercialização de peixes para aquário gira em torno das espécies de pequeno porte, até mesmo em função do tamanho dos tanques de criação. Esse hobby movimenta mais de 15 bilhões de dólares ao ano em todo o mundo. No Brasil, o mais importante pólo de comercialização de espécies de peixe ornamental está localizado na região Norte. A principal espécie comercializada e amplamente conhecida é o neon (*Paracheirodon axelrodi*), também conhecido como cardinal tetra. No ano de 2007 a exportação da espécie ultrapassou os 18 milhões de exemplares! Uma belíssima espécie que vale a pena ter no aquário. Outras espécies de Characiformes também são bem fáceis de encontrar em lojas de aquário, como o rodóstomus (*Hemigrammus bleheri*), Mato-grosso (*Hyphessobrycon eques*), tetra negro (*Gymnocorymbus ternetzi*), chilodus (*Chilodus punctatus*), tetra imperador (Nematobrycon palmeri) e peixe-borboleta (*Carnegiella strigata*). Este último faz jus ao nome de borboleta, pois é capaz de saltar para fora da água! Como isso é possível? O peixe-borboleta apresenta uma musculatura peitoral muito desenvolvida, podendo representar 25% do peso corporal! Para você ter noção de como essa musculatura peitoral é desenvolvida, no caso do lambari do gênero Tetragonopterus, que é bem maior que o peixe-borboleta, a musculatura representa apenas 0,7% do peso corporal. E agora você perguntaria: qual a utilidade dessa musculatura tão poderosa? O peixe-borboleta utiliza dessa potente musculatura para impulsionar o corpo para fora da água com o objetivo de fugir de predadores e também para buscar alimento acima da coluna d'água. Interessante isso, não é?

Ainda dentre os Characiformes temos também as temidas piranhas e pirambebas. São peixes muito agressivos, mas sua agressividade e ataques estão relacionados a algumas circunstâncias, como um animal ferido, um animal moribundo e perturbação próxima aos sítios reprodutivos. Você já deve ter visto que no verão surgem muitas reportagens sobre ataque de piranhas a banhistas em algumas praias. Por que isso acontece? A grande maioria dos peixes se reproduz no período de temperaturas elevadas, e também é nessa época que, em função do calor, muitas pessoas procuram rios, lagoas e represas para se refrescarem. Como as piranhas são peixes que exercem **cuidado parental**, a aproximação de um intruso torna-se uma ameaça à prole. Bons e zelosos pais que são, a primeira reação é atacar quem se aproxime do ninho com o intuito de afugentá-lo. Por isso que muitas pessoas sofrem pequenas mordidas nos membros inferiores nos ataques de piranha. Na realidade elas estão querendo apenas defender os filhotes como qualquer outro pai faria!

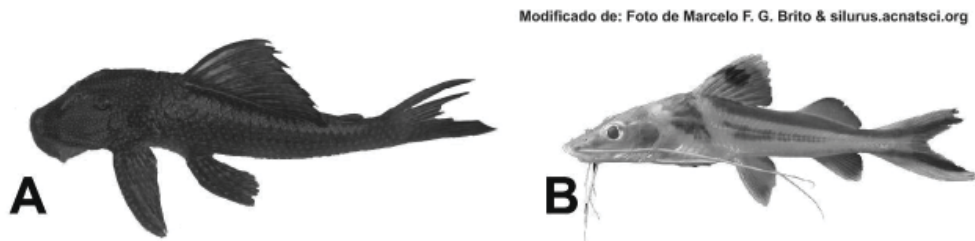
Cuidado parental

Contribuição não gamética que direta ou indiretamente contribui para a sobrevivência e o sucesso reprodutivo da prole.

Passando para a próxima ordem de Ostariophysi, temos os Siluriformes, que compreende os peixes de couro e de placas ósseas, mais conhecidos como bagres e cascudos. Eles apresentam um espinho no primeiro raio das

nadadeiras peitorais e dorsal que pode ser utilizado como defesa. Atualmente são válidas mais de 2.850 espécies, distribuídas em 35 famílias e 446 gêneros. Duas dessas famílias, Ariidae e Plotosidae, apresentam representantes marinhos. Do total de espécies de Siluriformes, a maioria está distribuída na **região Neotropical**.

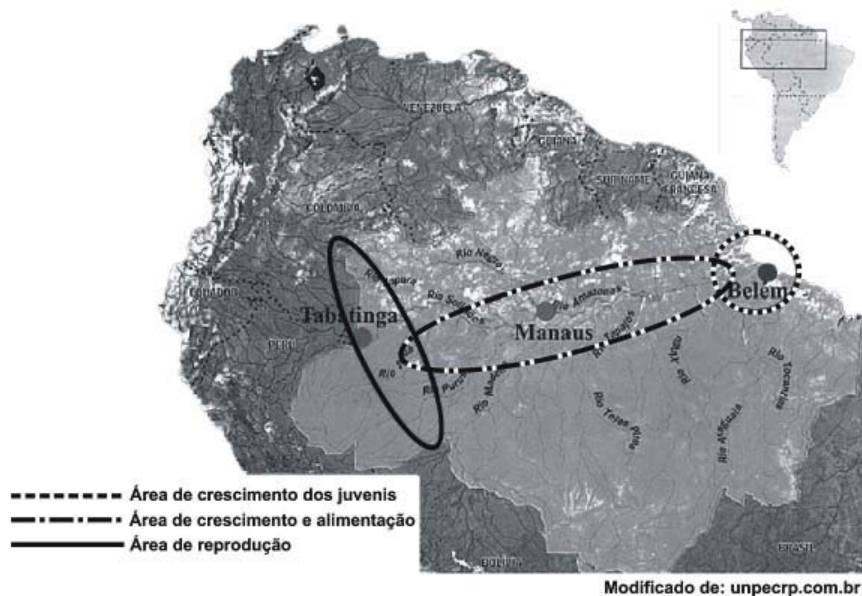
Região Neotropical

É a região biogeográfica que compreende a América Central, incluindo a parte sul do México e da península da Baja Califórnia, o sul da Flórida, todas as ilhas do Caribe e a América do Sul.

Exemplares da ordem Siluriformes: cascudo (Hypostomus chrysostiktos) e mandi (Pimelodus ornatus).

Os cascudos apresentam uma grande variedade de formas e cores. As espécies podem apresentar o corpo bastante deprimido, como um corpo mais robusto. A boca nessas espécies está posicionada ventralmente, o que limita seu hábito alimentar a itens que estejam associados a um substrato. Além disso, a boca funciona como uma ventosa e permite a ocupação de locais com forte correnteza sem correr o risco de serem carreado. Você já deve ter observado em lojas de aquariofilia cascudos ou limpa-vidros grudados na parede do aquário. Isso só é possível por causa da boca circular que funciona como uma ventosa.

Os bagres também são peixes muito interessantes. Eles apresentam barbilhões localizados na região maxilar e mentoniana. Muitas pessoas chamam erroneamente estas estruturas de bigode, sendo barbilhão o nome correto. Então, de agora em diante, não irá mais chamar de bigode! Mas para que servem estas estruturas? Os bagres utilizam seus barbilhões para tatear o ambiente e também sentir os odores, sendo, portanto um órgão quimiotáctil. Este órgão é muito útil para explorar o ambiente em busca de presas. Caso tivéssemos um órgão semelhante, seria como se a língua estivesse nas pontas dos nossos dedos.

Alguns bagres fazem grandes migrações através de água doce. A dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*), um importante peixe comercial da região amazônica, realiza grandes migrações através do rio Amazonas-Solimões, percorrendo mais de 2.000 km. O interessante é que cada região do rio está relacionada a uma fase da sua vida. A região mais alta é caracterizada como sítio reprodutivo, sendo o local onde estão as douradas em idade reprodutiva. O trecho médio do Amazonas é caracterizado como área de alimentação e crescimento, e o trecho baixo como área de crescimento. Recentemente, os grandes bagres migradores estiveram no foco das discussões sobre empreendimentos hidrelétricos na Amazônia. Como você pôde ver,

eles necessitam de diferentes porções do rio em diferentes fases da vida, e construção de uma estrutura física interromperá a conectividade entre estas áreas. O grande temor é que a construção da represa comprometa a viabilidade das populações naturais e também ocasione a diminuição dos estoques nativos, comprometendo a pesca que é fonte de renda para muitas famílias ribeirinhas.

Área de vida da dourada (Brachyplatystoma rousseauxii) na bacia amazônica.

Existem alguns peixes com hábitos um tanto quanto diferentes dos demais, como, por exemplo, os candirus (*Vandellia* spp.), pertencentes à família Trichomycteridae. Estas espécies causam medo em muitas pessoas, principalmente aquelas que vivem na Amazônia. São peixes com hábito hematófago, e podem ser encontrados parasitando as brânquias de peixes. Eles utilizam os dentes aguçados para cortar um vaso sanguíneo, preferencialmente uma artéria, e a força do bombeamento impulsiona o sangue diretamente para o trato digestório do peixe, não sendo necessário nenhum mecanismo de sucção. Mas o motivo que causa medo nas pessoas é porque o candiru pode penetrar por aberturas corporais! Muitos acreditam que seja uma lenda, mas há registro científico comprovando a retirada de um candiru da uretra de um homem. O maior problema é que ele tem que ser removido através de procedimento cirúrgico, pois na cabeça do candiru existem estruturas semelhantes a espinhos na região do opérculo posicionadas no sentido que permite facilmente a entrada, mas a saída é dificultada. Caso você entre nu em um rio, lembre-se desse caso!

E para finalizar as ordens de Ostariophysi veremos agora os Gymnotiformes. São peixes que apresentam corpo alongado; ausência das nadadeiras pélvicas e dorsal; e nadadeira caudal ausente ou muito reduzida quando

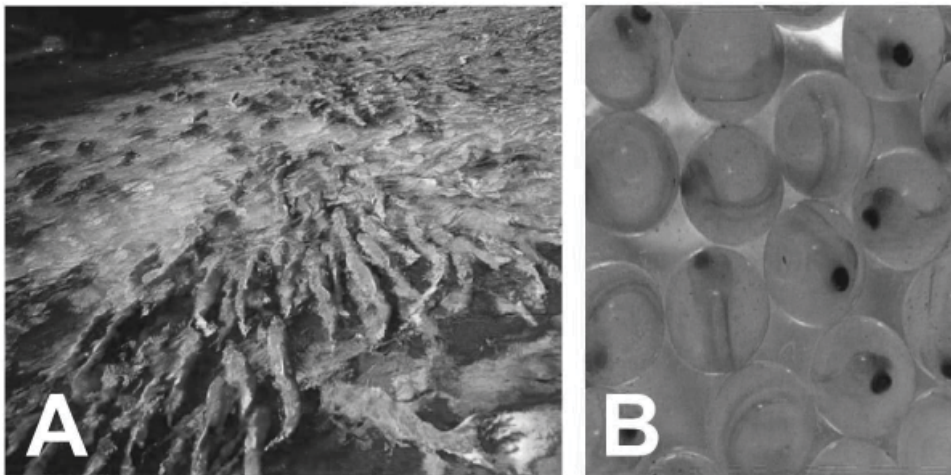
presente. A nadadeira anal é extremamente alongada com mais de 100 raios, estendendo-se da origem da nadadeira peitoral até a extremidade caudal do corpo. Essa longa nadadeira é empregada para a movimentação do peixe, podendo realizar deslocamentos tanto para frente quanto para trás. Uma característica marcante dos Gymnotiformes é a presença de órgãos elétricos. Estes órgãos são células musculares modificadas ou, no caso dos membros da família Apteronotidae, oriundos de células nervosas. As descargas elétricas produzidas pelas espécies são utilizadas em interações sociais e para a localização de presas. Um detalhe interessante é que cada espécie tem um tipo de descarga elétrica (descarga espécie-específica) e há um padrão distinto para larvas e indivíduos adultos. Por sua vez, o poraquê (*Electrophorus electricus*) é o único Gymnotiforme que produz descargas muito fortes capaz de imobilizar ou até matar a presa. Essas descargas elétricas podem atingir mais de 600 volts. Todo cuidado é pouco com o poraquê!

Modificado de: commons.wikimedia.org

Exemplar de poraquê (*Electrophorus electricus*).

SUBDIVISÃO EUTELEOSTEI

Agora passando para a subdivisão Euteleostei, temos nela as superordens Protacanthopterygii, Stenopterygii, Ateleopodomorpha, Cyclosquamata, Scopelomorpha, Lampriformes, Polymixiomorpha, Paracanthopterygii, Acanthopterygii, Mugilomorpha, Atherinomorpha e Percomorpha. Esse agrupamento apresenta 28 ordens, 346 famílias, 2.935 gêneros e 17.419 espécies, e é sustentado por algumas características presentes no esqueleto.

Dentre os Protacanthopterygii, os representantes mais conhecidos são encontrados na ordem Salmoniformes, que inclui as trutas e salmões, sendo este último muito comum em restaurantes de comida japonesa. O salmão, a exemplo das enguias, apresenta uma fase da vida em água doce e outra em água salgada. Mas a semelhança fica aí. Diferentemente das enguias, os salmões têm a fase inicial e reprodutiva em água doce, e a fase de crescimento em água salgada. Peixes com esse padrão são denominados de anádromos. Em documentários da vida silvestre, você já deve ter visto centenas de salmões que saíram da água salgada migrando rio acima para reproduzir. Os peixes escolhem lugares rasos, nos quais o leito do rio é constituído de cascalho, e escavam o ninho com a cauda para a deposição dos gametas. Após esse exaustivo processo de migração e reprodução, os salmões morrem. O interessante é que os salmões reproduzem apenas uma vez na vida. Às espécies que apresentam uma única desova no ciclo vital, chamamos de semélparas. As outras espécies (grande maioria) que desovam mais de uma vez ao longo da vida são denominadas iteróparas.

Migração dos salmões em direção ao sítio reprodutivo (A) e embriões de *Salmo salar* (B).

Na superordem Stenopterygii encontramos os peixes da ordem Stomiformes que habitam regiões profundas dos oceanos e apresentam órgãos luminescentes. E para que servem esses órgãos luminescentes? Imagine você em uma região profunda do oceano onde não há luz. Qual seria a melhor maneira de fazer algum contato com outro indivíduo? Sim, através de algum sinal luminoso! A bioluminescência tem um importante papel nas interações sociais, além de ter importância na atração de presas. A bioluminescência pode também ser observada em peixes das superordens Protacanthopterygii, Scopelomorpha, Paracanthopterygii e Acanthopterygii.

Dentre os Paracanthopterygii temos um peixe muito apreciado, mas poucas pessoas o conhecem inteiro, pois a comercialização é feita em

pedaços pequenos e sem a cabeça. Acho que com essa última dica você é capaz de adivinhar! Estamos falando do bacalhau, que pertence à ordem Gadiformes e família Gadidae. Como esta espécie não ocorre no Brasil, os bacalhaus que temos no mercado são todos importados, especialmente da Noruega.

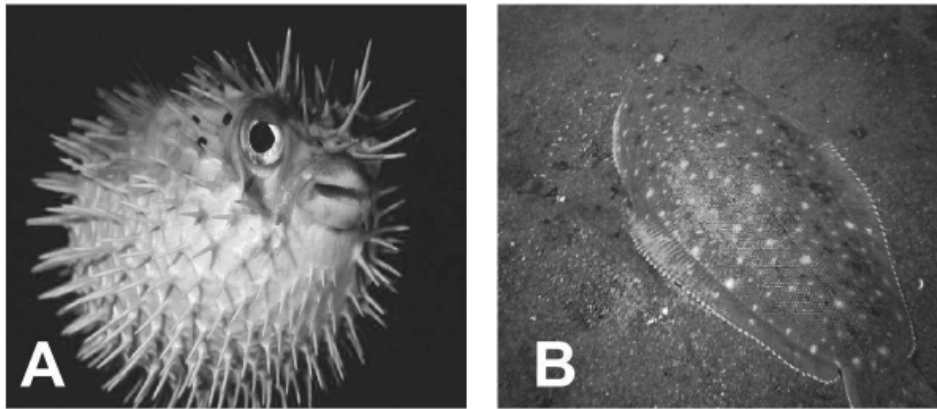
Exemplar de bacalhau (*Gadus morhua*).

Na superordem Acanthopterygii os peixes apresentam as mandíbulas com maior mobilidade que os já vistos, em função de ossos mandibulares mais desenvolvidos. Esta superordem está representada por 13 ordens, 267 famílias, 2.422 gêneros e 14.797 espécies, e é dividida em três séries. Na série Mugilomorpha temos a ordem Mugiliformes apenas com a família Mugilidae. Tenho certeza de que o representante desta família é muito conhecido por todos. Estamos falando da tainha (*Mugil* spp.), que ocupa lugar de destaque no comércio de peixes. Na série Atherinomorpha destacam-se as ordens Atheriniformes, na qual está o peixe-rei (*Atherinella brasiliensis*) bem comum nas mesas de bar, ele é servido como tira-gosto; e Cyprinodontiformes, que aloca os barrigudinhos e guppies, muito conhecidos em lojas de aquarismo. Estes últimos apresentam uma estratégia reprodutiva bem interessante, na qual o macho insemina internamente a fêmea e esta gera o filhote no seu interior, liberando o filhote já como um adulto em miniatura. Em algumas regiões chamam esses peixes de pari-viva, justamente por parir o filhote independente. Outras espécies de Cyprinodontiformes utilizadas na aquariofilia são: espada (*Xiphophorus hellerii*), molinésia (*Poecilia sphenops*) e platy (*Xiphophorus maculatus*).

Na terceira série, Percomorpha, estão alguns peixes um tanto quanto distintos dos demais, como os da ordem Gasterosteiformes, que têm como representantes os cavalos-marinhos (*Hyppocampus* spp.) e os peixes-cachimbos (*Microphis* spp.). Estes peixes são muito conhecidos pela característica muito pouco comum entre os animais, onde os machos carregam e incubam os ovos. No caso do cavalo-marinho os ovos ficam protegidos em uma bolsa interna. Já no peixe-cachimbo, o macho apresenta uma canaleta na parte ventral do corpo onde os ovos são incubados. A ordem Perciformes apresenta espécies tanto de água doce, quanto de água salgada. São espécies muito importantes como fonte de proteína animal, como o tucunaré (*Cichla* spp.), robalo (*Centropomus* spp.), tilápia (*Tilapia* spp. e *Oreochromis* spp.) e pescada (*Cynoscion* spp.). Ainda apresentam importância no comércio de peixes ornamentais, o acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*), acará-disco (*Symphysodon aequifasciatus*), peixe-folha (*Polycentrus schomburgkii*) e apaiari (*Astronotus ocellatus*). Algumas destas espécies foram introduzidas em ecossistemas aquáticos que não os de sua distribuição original e hoje causam sérios problemas ambientais.

Outra interessante ordem é a Pleuronectiformes, nela estão listados os linguados. Estes são peixes bastante incomuns em função da sua forma totalmente achatada e da boca posicionada lateralmente. Mas por que isso ocorre? Bem, os linguados, ao nascerem, são peixes normais. O que acontece, é que com o passar do seu desenvolvimento, ocorre migração do olho de um lado ao outro do corpo, com uma complexa modificação nos ossos do crânio, músculos e nervos. Existem espécies que os olhos migram para o lado direito e espécies, nas quais o olho migra para o lado esquerdo, sendo um importante caráter para diferenciar os grupos.

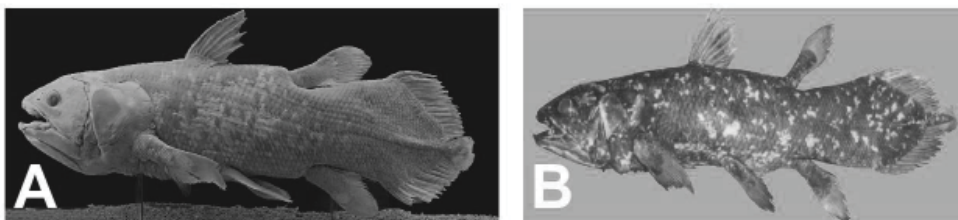
Peixes com forma do corpo bem distinta do padrão são também os Tetraodontiformes, cujos representantes são os baiacus. Podem apresentar espinhos na superfície do corpo, mas a principal característica é inflar o corpo quando ameaçados. Dessa forma eles aumentam em muito o seu tamanho e podem desencorajar o predador. O grande aumento do corpo é feito através da entrada de água ou gases. Esse mecanismo de defesa é do tipo secundário, no qual depois de detectado o animal evita ser capturado. No caso do baiacu ocorre o aumento do corpo que deixa os espinhos mais evidentes, desencorajando o ataque do predador. Além disso, no tegumento do baiacu, assim como nas vísceras, está presente uma toxina (tetrodotoxina) que torna uma aventura muito perigosa comer esse peixe.

O outro tipo de comportamento defensivo observado é o primário. Nele as espécies apresentam mecanismos para que os predadores não as detectem, como por exemplo, a coloração dos linguados semelhante à observada no sedimento, e o peixe dragão que tem estruturas no corpo. Apenas usando a visão o predador não o localiza, pois ele se confunde perfeitamente com o substrato.

Modificado de: 1.bp.blogspot.com & fishing-up.com

Mecanismo de defesa secundário exibido pelo baiacu (A) e comportamento defensivo primário apresentado pelo linguado (B).

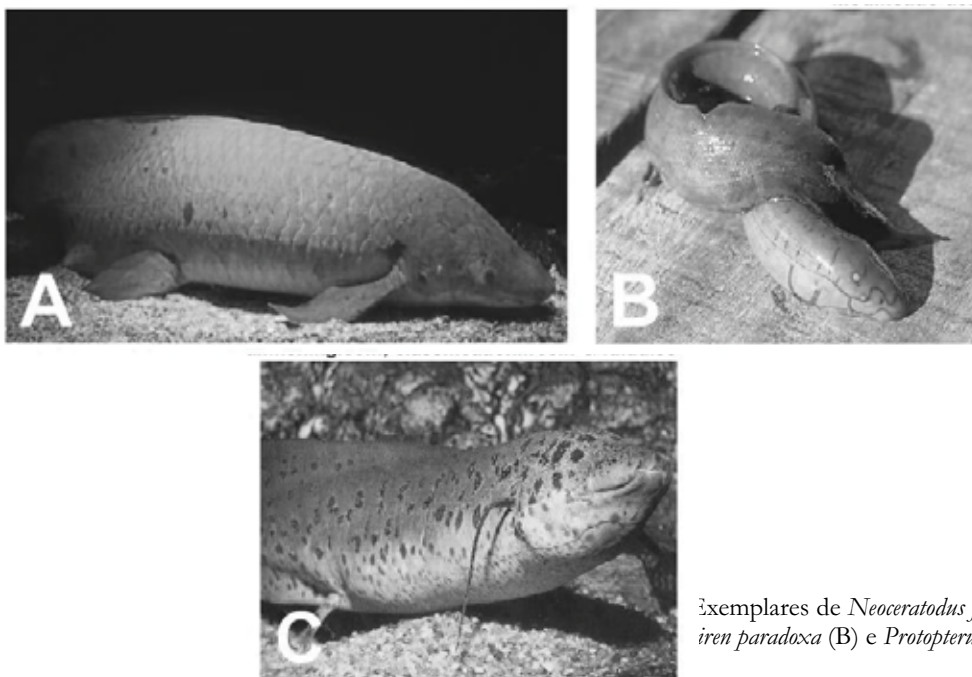
CLASSE SARCOPTERYGII

Os Sarcopterygii formam um táxon monofilético que inclui os grupos restantes de vertebrados. As características que os unem são as nadadeiras pares lobadas, a presença de esmalte em todo o dente e a articulação das nadadeiras pares. Temos para os Sarcopterygii duas subclasses, Coelacanthimorpha (Actinistia) e Dipnotetrapodomorpha. Para esta última estão presentes os Rhipidistia, que incluem alguns peixes (recentes e fósseis) e os tetrápodes. Todos os peixes incluídos em Rhipidistia estão muito mais relacionados aos mamíferos e a outros tetrápodes do que aos outros peixes que vimos anteriormente, e você entenderá melhor nas aulas seguintes.

Os Coelacanthimorpha são representados atualmente por apenas duas espécies de celacantos, *Latimeria chalumnae* e *Latimeria menadoensis,* da família Latimeriidae. Existem registros para outras oito famílias, mas todas com representantes extintos. Fósseis em bom estado são registrados no Devoniano superior e no Cretáceo superior, sendo a maioria das espécies marinhas, embora existam algumas de água doce. Como característica do grupo, temos a presença de nadadeira dificerca com três lobos.

Modificado de: upload.wikimedia.org & id.ird.fr

Exemplares de *Latimeria chalumnae* (A) e *Latimeria menadoensis* (B).

Pensou-se por muitos anos que os celacantos fossem animais extintos do Cretáceo, até que, em dezembro de 1938 em East London, África do Sul, foi coletado um exemplar. A descoberta causou um furor no meio científico. Na época, Marjorie Courtnay-Latimer, curadora do East London Natural History Museum, viu diante de seus olhos um peixe bem distinto, capturado pelo capitão Hendrick Goosen, perto do rio Chalumna. Ela entrou em contato com o professor J.L.B. Smith que, ao ver o desenho enviado pela curadora, imediatamente notou que se tratava de um peixe raríssimo e de uma das mais importantes descobertas do século. O importante achado de Marjorie foi recompensado homenageando a curadora com o gênero, Latimeria. Em 1997, com o aumento nos esforços científicos, uma nova espécie de celacanto foi descoberta na Indonésia, Latimeria menadoensis.

Os Dipnotetrapodomorpha são bem representados em fóssesis de todos os maiores continentes, incluindo a Antártica. Eles estiveram presentes no início do Devoniano e foram muito comuns até o fim do Triássico. Hoje apresentam somente uma ordem com representantes viventes. Uma característica distinta do grupo é a presença de placas dentais que funcionam para amassar insetos, crustáceos e, particularmente, moluscos. Essas placas são mais desenvolvidas na espécie australiana que nas demais. Os Ceratodontiformes são representados por três famílias, três gêneros e seis espécies. A família Ceratodontidae tem como representante os peixes pulmonados australianos, com apenas uma espécie, Neoceratodus forsteri. A família Lepidosirenidae também apresenta um único representante, a pirambóia (Lepidosiren paradoxa) que ocorre no Brasil. Ela foi o primeiro peixe pulmonado a ser formalmente descrito, no ano de 1837. A terceira e última é a família Protopteridae, que são os peixes pulmonados africanos. Atualmente são reconhecidas quatro espécies para o gênero Protopterus, mas é possível que em revisões possam reconhecer mais espécies.

Exemplares de *Neoceratodus forsteri* (A), *Lepidosiren paradoxa* (B) e *Protopterus* sp. (C).

CONCLUSÃO

Como você pôde ver, os Teleostomi apresentam uma grande diversificação de formas e estruturas com as mais distintas especializações. Os grupos mais primitivos apresentam atualmente poucos representantes, como observado nas classes Cladistia e Chondrostei, assim como em algumas ordens de Neopterygii. Em função do grande número de espécies, a determinação de alguns grupos ainda é duvidosa. Por isso, as revisões taxonômicas e filogenéticas são ferramentas fundamentais para inferirmos a provável história evolutiva desses grupos.

RESUMO

O grupo monofilético formado pelos Teleostomi está representado pelas classes Acanthodii, Actinopterygii e Sarcopterygii, agrupados em função de características osteológicas e pela presença de otólitos na orelha interna. Os Acanthodii, ainda com esqueleto cartilaginoso, apresentam uma série de nadadeiras pares acompanhadas por um espinho, sendo uma característica conspícua ao grupo. Os Actinopterygii apresentam o maior número de espécies dentre todos os vertebrados, com aproximadamente 27.000 espécies. A sustentação das nadadeiras por raios ósseos é uma das principais características do grupo. As subclasses mais primitivas, Cladistia e Chondrostei, apresentam poucas espécies. Elas exibem características bem peculiares como uma série de nadadeiras dorsais e pulmões em Cladistia, e esqueleto cartilaginoso e válvula espiral em Chondrostei. A terceira e última subclasse é formada pelos Neopterygii. Nela está registrada a quase totalidade das espécies de Actinopterygii. Com isso, uma grande diversidade de formas, estruturas corporais, padrões alimentares e reprodutivos são encontradas nesse grupo. O principal deles é a divisão Teleostei, sendo a superordem Ostariophysi a mais especiosa de Teleostomi. Caracteriza-se pela presença do aparelho de Weber e pela substância de alarme no tegumento. O aparelho de Weber é constituído por uma série de ossículos que comunica a bexiga à orelha interna, atuando como importante elemento na amplificação do som. Já a substância de alarme, um feromônio liberado quando ocorre lesão no tegumento, é um importante meio de comunicação, que deixa os outros peixes em situação de alerta. Dentre os Ostariophysi podemos relacionar as carpas, piabas, traíras, bagres e os peixes-elétricos. A carga produzida por esses peixes tem importante função na comunicação social e localização de presas, sendo apenas o poraquê o único dentre os Gymnotiformes a produzir descarga capaz de imobilizar ou até matar a presa. Nesse caso, as descargas podem atingir mais de 600 volts. A outra subdivisão é composta pelos Euteleostei que apresenta um grande número de espécies marinhas. Nesta, podemos encontrar os salmões, peixes aná-

dromos, que têm a reprodução e desenvolvimento inicial em água doce e o ciclo de crescimento em água salgada; o bacalhau, que movimenta grandes cifras através da comercialização da carne salgada; e os linguados, que apresentam uma interessante modificação na morfologia a partir da migração de um dos olhos para a outra extremidade. A última classe, e mais derivada dentro de Teleostomi, Sarcopterygii é representada pelos peixes de nadadeiras lobadas e que filogeneticamente são mais aparentados aos tetrápodes que aos peixes.

ATIVIDADES

Visto o conteúdo, vamos realizar um exercício aplicando os conceitos estudados nesta aula.

1. Faça um esquema relacionando a posição do peixe na coluna d'água e o seu hábito alimentar.
2. Diferencie e explique os tipos de migração que podem ocorrer entre água doce e salgada.
3. Descreva os dois tipos de comportamento defensivo e faça um desenho ilustrando as situações.
4. Quais os mecanismos que os Teleostomi podem utilizar para a captura de alimento?
5. Elabore um quadro com as principais características dos diferentes grupos de Teleostomi.

Modificado de: curlygirl.no.sapo.pt

PRÓXIMA AULA

Na próxima aula veremos mais detalhadamente a classe Sarcopterygii e como se deu a transição do ambiente aquático para o ambiente terrestre.

AUTOAVALIAÇÃO

Antes de avançar para o próximo capítulo pratique os conceitos deste capítulo e prossiga após realmente ter entendido todos os conceitos abordados nesta aula.

REFERÊNCIAS

HELFMAN, G.S.; COLLETTE, B.B.; FACEY. D.E. & BOWEN, B.W. The diversity of fishes: Biology, evolution, and Ecology. 2 ed. Massachussetts, Willey- Blackwell. 2009.
HICKMAN, C.P.; ROBERTS, L.S. & LARSON, A. Princípios integrados de zoologia. 11 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 2009
LOWE-McCONNELL, R.H. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge, University Academic Press.1987.
NELSON, J.S. Fishes of the world. 4 ed. New Jersey, John Willey & Sons. 2006
NIKOLSKY, G.V.. The ecology of fishes. Academic Press, London. 1963.
POUGH, F. H.; JANIS, C. M. & HEISER, J. B. A vida dos vertebrados. 4 ed. São Paulo Atheneu Editora São Paulo Ltda. 2008.
REIS, R.E.; KULLANDER, S.O. & FERRARIS, C.J. Jr. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre, EDIPUCRS. 2003.